

Поиск решения в задачах математического характера

Б. В. Раушенбах

Вводные замечания. Процесс поиска решения в задачах логического характера, например при исследовании некоторой математической проблемы, давно привлекает внимание ученых. Изучение этой стороны деятельности человеческой психики находится еще в самой начальной стадии, стадии накопления результатов наблюдений. В силу специфики предмета изучения это накопление происходит главным образом путем самонаблюдения тех, кому приходится иметь дело с задачами математического характера.

Настоящие заметки относятся к такой категории самонаблюдений, и это придает им известную специфичность. В отличие от обычных статей научного содержания с их строгой, лишенной эмоциональности манерой изложения, здесь очень часто будет использоваться местоимение «Я», а поясняющие примеры и комментарии к ним будут эмоционально окрашены. Хочется надеяться, что эти особенности манеры изложения не слишком будут мешать читателю.

Логическое и внелогическое познание. Реальное существование двух названных типов познания хорошо иллюстрируется существованием так называемых точных наук и, например, искусствознания. Отличие их друг от друга не сводится только к тому, что у них разные области интересов и что в них используются различные методы исследования. Более существенным является, возможно, то, что они радикально отличаются самым способом мышления. Это отличие настолько велико, что, образно говоря, представители этих двух групп пользуются двумя различными видами русского языка. настолько различными, что они нередко не в состоянии понимать друг друга. Это утверждение может быть проиллюстрировано рядом примеров, которые помогут понять, какой смысл в него вкладывается.

В свое время я написал несколько книг по изобразительному искусству, в которых обсуждались различные типы пространственных построений в картинах. Хотя основные идеи, излагавшиеся в книгах, имели математическую основу, я сделал попытку написать все предельно просто, «без формул», — чтобы книги были доступны искусствоведам, художникам и просто любителям изобразительного искусства. И это удалось сделать. Однако книги были написаны языком точных наук, другого я просто не знаю. Хотя ни одного слова, характерного

для точных наук, там и не использовалось, само построение текста было типичным для этих наук. Аргументация создавалась по правилам логики — последующие утверждения строились исходя из предшествующих, из некоторого логически обоснованного утверждения делались логические же следствия и книга в целом составила в конечном итоге некоторое логическое единство.

Уже первая книга была встречена с интересом, и меня, естественно, волновало мнение читателей о ней. Я был несколько смущен и расстроен почти единодушным мнением искусствоведов и художников, говоривших о том, что книга очень трудна для понимания. Получалось, что мое стремление писать предельно просто не достигло цели. Но глубинная суть этой трудности понимания книги стала мне ясной после разговора с одним художником, который говорил о книге в самых восторженных выражениях. На мой естественный вопрос о том, что же ему особенно понравилось, художник с энтузиазмом стал излагать свои мысли и впечатления. Через пару минут мне стало понятно, что, во-первых, он книгу действительно внимательно прочитал, и, во-вторых, он в ней абсолютно ничего не понял. Точнее, он понял ее по-своему. Он не увидел в ней никакой логики, но воспринял ее как ряд очень интересных образов.

С другой стороны, до меня стали доходить мнения любителей изобразительного искусства, по профессии инженеров, физиков и т. п. Все они книгу хвалили, что естественно при разговоре с автором, но безусловно понимали, а один из них даже сказал: «только из вашей книги я понял, наконец, что такое изобразительное искусство». Это было, конечно, сильнейшим преувеличением, ведь в книге рассматривалась сравнительно второстепенная и узкая проблема передачи пространства на плоскости картины. Из ответов на мои уточняющие вопросы я заключил, что он этим хотел сказать, что впервые прочитал книгу, посвященную изобразительному искусству, в которой все было понятно и логично. Работы признанных искусствоведов он читал тоже, но не нашел в них ни малейшего, по его понятиям, содержания. Он охарактеризовал их как «потoki слов», не имеющие рационального смысла.

В каком-то отношении рассуждения этого инженера были мне близки. Меня тоже угнетало многословие общепризнанных искусствоведческих работ. Мне казалось, что это утомительное многословие не соответствует заключенному в них содержанию. По контрасту с предельно сжатой манерой изложения в работах по математике здесь виделось какое-то разреженное облако. Настораживало, однако, то, что

искусствоведы и художники эти тексты прекрасно понимали и отнюдь не ощущали их малосодержательным многословием. Выходило, что существует некоторый феномен взаимного непонимания: текст, написанный в строго логической манере, понятен представителям точных наук и непонятен искусствоведам, и, наоборот даже заведомо глубокий искусствоведческий текст кажется инженерам и физикам лишенным серьезного содержания.

Этот эффект взаимного непонимания становится совершенно понятным, если предположить, что две категории читателей, которые условно назывались искусствоведами и инженерами, привыкли мыслить по-разному. Первые мыслят образами, их нечеткими взаимными связями, перетеканием одного образа в другой, для описания которых логика с ее строгими рассуждениями совершенно излишня и даже вредна, поскольку пытается разложить все «по полочкам». Вторые не мыслят себе ничего не связанного в строгие логические цепочки. Только такая логически обоснованная аргументация кажется им и убедительной, и понятной. Если этого нет (а в первом случае логика оказалась ненужной и даже вредной), то высказывания воспринимаются ими как лишенные смысла, хотя это вовсе не соответствует действительности.

При таком подходе становится понятным и искусствоведческое многословие. Широко известно утверждение «мысль изреченная есть ложь», которое, однако, совершенно неверно применительно к точным наукам. Здесь (например, в математике) изреченная мысль полностью соответствует тому, что мыслил человек (например: «сумма углов треугольника равна двум прямым»). Другое дело, когда человек пытается передать что-то в принципе неопределенное, не имеющее четко очерченных границ и четко определенного смысла, например, некоторый художественный образ. Этот образ человек может ощущать как красоту, но точно передать свое ощущение красоты другому он не в состоянии. Ощущение красоты может быть бесконечно разнообразным, иметь бесчисленное множество оттенков и особенностей, но, располагая конечным числом слов, человек, естественно, не в состоянии однозначно и абсолютно точно передать то, что он ощущает. Он вынужден, располагая в лучшем случае парой десятков слов, обращаться к заведомо неполной и неадекватной передаче своих впечатлений. Чтобы их уточнить, он вынужден описывать свои впечатления с разных сторон, обращаться к аналогиям и прибегать к другим подобным приемам. Неудивительно, что если математик может абсолютно точно уложить свою мысль, например, в три слова («угол равен

прямому»), то искусствовед, имея дело с объектами качественно другой природы, испишет несколько страниц и все равно не достигнет абсолютной точности передачи своей мысли. Чем разностороннее его текст, тем ближе он подойдет к своей цели, так что многословие, о котором шла речь выше, вполне естественно и даже похвально.

Приведенные примеры иллюстрируют утверждение, сделанное выше, что существует два типа знания — логическое и внелогическое, которому соответствуют два типа мышления. Привыкший к четкой логике будет плохо понимать «туманные» рассуждения искусствоведа, а последнему будет трудно уследить за мыслью, бегущей по длинной цепочке логических ходов. Так что взаимное непонимание становится чем-то совершенно естественным.

Конечно, все приведенные выше соображения и примеры имели единственной целью показать реальное существование двух разных типов мышления. Поэтому изложение проблемы было сознательно упрощено. На самом деле каждый человек обладает обоими типами мышления и искусствоведу вполне свойственны элементы логических умозаключений. В реальной жизни отличие между двумя типами знания заключается в том, что в некоторых случаях доминирует логическая компонента, а в других — образная. Есть, конечно, и небольшое количество людей, одинаково владеющих обоими типами мышления. Для последующего этих констатации достаточно.

Работа мозга при двух типах познания. Рассмотрим, чем отличается логическое познание от внелогического. В качестве областей человеческой деятельности, из которых будут братья поясняющие примеры, возьмем математику и изобразительное искусство. Математика — это почти чистая логика, а изобразительное искусство выбрано по той причине, что примерно 90 % информации о внешнем мире человек получает при помощи зрения.

Прежде чем идти дальше, уместно сделать одно маленькое замечание. Внелогическое знание используется не только в искусствоведении, оно характерно и для дисциплин описательного типа: географии, этнографии, анатомии, в которых целое разлагается на элементы ради более полного описания целого. Этот тип описательного внелогического знания здесь рассматриваться не будет, ниже рассмотрение будет ограничено лишь тем типом внелогического знания, который можно назвать образным и который характерен для искусствоведения. Это делается потому, что для последующего большое значение будет иметь понятие «красоты», которое, конечно, теснее всего связано с искусством.

Важно обратить внимание на то, что полное представление о предмете возникает лишь после того, как построена вся «сеть», начальные шаги построения которой показаны на рассмотренной схеме. Так, полное представление о геометрии можно получить лишь после многомесячного изучения всех ее теорем и их взаимосвязанности. Следовательно, понимание целого есть итог нередко утомительного логического постижения его элементов. Короче говоря — постижение целого есть итог постижения его элементов, целое стоит в конце, а не в начале процесса.

Совершенно иначе происходит процесс познания, если оно основывается на внелогическом его варианте. Представим себе человека, подошедшего к картине, закрытой занавесом. Как только последний будет отдернут, человек увидит картину всю сразу и, что очень важно, сразу поймет ее (речь здесь идет, конечно, об обычной реалистической живописи). Для того чтобы постигнуть изображение, совершенно не нужно предварительное многомесячное изучение элементов живописного произведения. Это вовсе не означает, что такое изучение вообще излишне. Поняв целое сразу, человек начинает изучать элементы изображения (линия, тон, цвет и т. п.) и их отношение к целому. Таким образом, при внелогическом познании целое предшествует его элементам (изучение которых тоже может быть долгим и разнообразным). Представляется существенным, что это изучение элементов лишь уточняет и дополняет уже известное целое, но не способно изменить его.

Из приведенных примеров следует, что логическое и внелогическое познание в некотором смысле прямо противоположны. Первое идет от элементов к целому (строит целое из создаваемых элементов), а второе — от целого к элементам (разлагает целое на элементы). Конечно, в этом схематическом описании дана лишь упрощенная картина работы человеческого мозга, на самом деле оба эти типа познания идут рука об руку, и человек в своей реальной жизни успешно использует преимущества каждого из них. Однако последнее вовсе не означает, что не может существовать людей с доминированием у одних логического, у других внелогического типов познания. Тогда возникает ситуация, о которой говорилось выше — взаимное непонимание.

Рассмотрим теперь еще один специальный случай внелогического познания. Предположим, что в приведенном несколько выше случае после того как занавес был отдернут и человек увидел картину, он ничего не понял. Например, увиденное оказалось картиной одного из

наиболее непонятных вариантов абстрактной живописи. Если человек убежден, что в картине «что-то есть», то он будет продолжать смотреть и в конце концов в его сознании начнут появляться образы, инициированные картиной — разноцветные пятна начнут складываться в осмысленные комбинации, вызывающие именно те чувства, которые стремился передать художник, второстепенное начнет меркнуть, а главное — светиться. Следовательно, внелогическое познание обладает уникальной способностью находить в казалось бы хаотической картине некую разумную сущность. Правда, при этом надо хотя бы примерно знать, к чему может сводиться эта «разумная сущность». Процесс, который здесь описан, в известном смысле обратный основному разложению целого на его элементы.

По сути, аналогичной способностью наводить в хаосе порядок является способность человека с некоторой фантазией видеть в бесформенной массе облаков всадников, человеческие лица или каких-то чудовищ. Известно, что Леонардо советовал молодым художникам вглядываться в бесформенные пятна на стене, чтобы увидеть в них те или иные сцены, что свидетельствует о том, что свойство человеческой психики вводить порядок в хаос было замечено давно.

В описанных случаях внелогическому познанию помогало то, что оно обладает способностью видеть красоту. Само понятие красоты является, конечно, внелогическим. Именно знание (конечно, интуитивное), что такое красота, позволяло внелогическому познанию создавать подходящие («красивые») комбинации из наличных элементов. Как видно, это некоторое подобие логического познания — из элементов строить целое, — но только подобие. Логика, прежде чем создавать целое из элементов, предварительно строит последние (прежде чем совокупность теорем создаст науку «геометрия», эти теоремы надо доказать, они не даны нам изначально). Внелогическое чувство красоты выбирает и комбинирует изначально заданное, здесь ни один из элементов искомого целого не создается заново работой ума.

Стадии нахождения логического результата. Описывая процесс рождения некоторого нового результата (в математике — доказательства новой существенной теоремы, в физике — получение математического описания и истолкования некоторого ранее непонятного явления и т. п.), я буду опираться только на собственный опыт, поэтому все последующее изложение будет носить в известном смысле субъективный характер.

Процесс, о котором идет речь, начинается обычно с возникновением интереса к какой-либо проблеме. Этот интерес может возникнуть

в результате предшествующих работ, как их продолжение, от чтения литературы, но может явиться и откуда-то «сбоку», как бы ни с того ни с сего. В общем, причины возникновения первоначального интереса особого значения не имеют. Возникший интерес не побуждает к немедленной работе за письменным столом, обычно он должен некоторое время созреть: проблема обдумывается как бы между прочим, на прогулке, в городском транспорте и в других, казалось бы, малоподходящих ситуациях. В результате интерес к проблеме либо исчезает (и тогда дальнейшего процесса не возникает), либо, напротив, укрепляется. В последнем случае через некоторое время (иногда через пару недель) возникает ощущение того, что задача не относится к разряду очень трудных, и даже просматривается план ее решения.

Следующей стадией является начало работы. На стол кладется стопка чистой бумаги и кажется, что можно прямо «с ходу», начисто начать писать решение и через день-два работа будет закончена. Вскоре выясняется, что дело не так просто, и первоначальное намерение писать сразу начисто отбрасывается. Стопка чистой бумаги превращается в листки, испещренные черновыми записями. Происходит явное усложнение, оно связано с тем, что во время работы выявляется необходимость ряда уточнений, учета не замеченных в процессе предварительного обдумывания факторов, с выявлением ряда трудностей чисто математического характера, например, полученные уравнения вследствие введенных уточнений перестают решаться в элементарных функциях и т.п. Чтобы обойти возникшие трудности, делаются новые допущения или несколько меняется постановка проблемы. Вместо ожидавшегося решения проблемы за 2–3 дня убеждаешься в том, что и по прошествии уже 2–3 недель «просвета в конце туннеля» не видно.

Теперь делаются попытки изменить направление решения, искать его на других путях. Число исписанных листков бумаги неудержимо растет, однако движение идет, образно выражаясь, не вперед, к цели, а в различных боковых направлениях. Фронт работы становится все шире и шире без заметного продвижения к цели. Наконец, иногда после многомесячной работы возникает ощущение невозможности решить задачу. Раньше в этот момент опускались руки, и душу охватывало чувство своеобразного отчаяния. Сейчас я знаю, что в большинстве случаев я нахожусь где-то очень близко от цели.

Когда такое со мной случилось впервые, то я забросил работу, сделав вывод, что поставленная мною проблема не имеет решения (или я не в состоянии его найти). Каково же было мое изумление, когда

через известное время после того как я бросил и почти забыл эту работу, вообще перестал думать о волновавшей меня недавно проблеме, я это решение как бы увидел сразу в своеобразном «озарении» в абсолютно неподходящем месте. Замечательным было и то, что я ни о заброшенной проблеме, ни о каких-либо других задачах научного характера в этот момент не думал. После того как аналогичное проявилось и при занятии другими проблемами, я решил, что на стадии исследования, когда приходишь к выводу, что ты вконец запутался в массе исписанных листков и надо все бросить, это действительно надо сделать и заняться чем-либо другим, а решение в нужный момент «придет само».

Я ограничусь здесь двумя примерами, имеющими разный характер, чтобы проиллюстрировать сказанное выше. В свое время, занимаясь вопросами устойчивости газовых течений, я столкнулся с тем, что для прояснения одного из возникших вопросов надо было решить задачу алгебраического характера. Все попытки найти искомое решение оказались безрезультатными. Горы исписанных бумаг явно свидетельствовали об этом. Задачу я бросил, перейдя к изучению других вопросов проблемы устойчивости. Недели через две в парикмахерской во время бритья, когда я об оказавшейся для меня непосильной задаче даже не вспоминал, ее решение неожиданно для меня мгновенно возникло перед моим мысленным взором. Прибежав домой, я сел за стол и быстро записал найденное решение. Оно оказалось удивительно коротким и изящным, и я никак не мог понять, почему я не догадался о нем сразу и безрезультатно перевел такую грудку бумаги. В другом случае я подготовил статью, тоже математического характера, для опубликования ее в «Докладах Академии наук», однако и во время ее написания, и после, когда она уже была закончена, я постоянно ощущал, что в ней «чего-то не хватает»: может быть, самого главного. Я знал, что все написанное в статье совершенно верно, но одновременно чувствовал, что я сам ее до конца не понимаю. Здесь дело было не в трудности поиска математического результата, а в глубинном осмыслении его. Так и не справившись с этой трудностью, я проделал все нужные для опубликования статьи формальности и отправился в редакцию сдать ее. Совершенно не думая о статье по существу (для меня она вся уже была в прошлом), я опустил в метро и в момент посадки в вагон абсолютно неожиданно для себя, как в каком-то мистическом озарении, мгновенно понял истинный смысл проделанной работы. Выйдя на нужной станции метро из вагона, я присел на скамейке, находящейся на перроне, и вписал в конце статьи от руки последнюю фразу, в которой был кратко сформулирован смысл

полученного результата. Через пару месяцев в другой статье, тоже опубликованной в «Докладах...», я подробно, с нужными математическими выкладками, подтвердил и обосновал это неожиданное для меня самого утверждение, которое придало законченность первой статье.

В двух рассказанных случаях есть и различие, и нечто общее. В первом случае трудность была в нахождении математического доказательства некоторого утверждения, во втором — в осмыслении полученного доказательства. Общим в обоих случаях было то, что можно назвать поиском гармонии. В первом — надо было найти гармоническое звено в казалось бы бесформенной массе выкладок, во втором — внести ее в окончательный результат.

Возвращаясь после описания двух характерных случаев из своей практики к обсуждению стадий научного исследования, остается сказать, что после описанных «озарений» наступает последняя стадия, когда рассматриваемая проблема сравнительно просто поддается математическому описанию и искомый логический результат оказывается записанным в окончательном виде.

Конечно, бывают и такие случаи, в которых момента озарения не наступает, и соответствующие задачи, скорее всего, действительно не имеют решения.

Взаимодействие логической и внелогической частей сознания. Выше говорилось о в известном смысле противоположном характере логической и внелогической частей сознания человека, приводились примеры взаимного непонимания людей, у которых доминируют разные типы сознания, и все это могло создать впечатление, что мозг человека работает либо опираясь на логику, либо на образное мышление. Нет ничего ошибочней такого представления, мозг всегда работает как единое целое. Даже у человека, думающего, что он занят чистой логикой, например доказательством трудной математической теоремы, одновременно «задействована» и внелогическая часть сознания.

Поясню сказанное примером из личного опыта. Как-то мне оказалось необходимым вспомнить одну теорему из достаточно далеко продвинутого раздела математического анализа. Взяв соответствующий том, я уселся за письменный стол и через 10 минут вспомнил, что требовалось. Прошел час, и я вдруг с удивлением обнаружил, что читаю дальше, читаю не для того, чтобы что-то узнать, а исключительно для получения удовольствия. Удовольствия, связанного не с содержанием написанного, а происходящего от красоты логических ходов, от того, как идеально «подогнаны» друг к другу логические ходы, как

неотвратимо они ведут к поставленной цели, как идеально все связано и уравновешено. Это было в известном смысле аналогично чтению «Евгения Онегина», при котором завораживает не фабула, а поэзия.

Сказанное свидетельствует, что и там, где, казалось бы, царствует равнодушно-нейтральная логика, может возникнуть чувство красоты. И это подтверждается не только красотой некоторых математических теорем и доказательств, но и, например, красотой столь же логически обусловленных шахматных игр. Широко известно, что шахматисты нередко говорят о «красивой партии». Но восприятие красоты (да и само это понятие) есть результат работы внелогической части нашего сознания. Выходит, когда я незаметно для себя погрузился в чтение тома математического анализа, у меня все время работала (и даже стимулировала продолжение чтения) внелогическая часть сознания.

Исходя из факта одновременной и согласованной работы обеих частей сознания при решении трудных логических задач, полезно вернуться к описанным выше стадиям нахождения логического результата и попытаться выявить роль внелогической компоненты в этих стадиях.

Уже в начальной стадии возникновения интереса к новой проблеме известную, возможно, в некоторых случаях даже определяющую, роль играет внелогическое ощущение красоты результата, который (если это удастся) можно получить. Ожидание не только значительности, но главное — красоты (во многих случаях это совпадает — значительный результат, как правило, красив), может оказаться решающим импульсом, толкающим за письменный стол.

В следующей стадии — начала и разворота работ — присутствие внелогической составляющей почти всегда незаметно, тут безраздельно царствует логика. Это можно видеть и тогда, когда процесс поиска привел к лавинообразному нарастанию числа безрезультатно исписанных листов черновиков. Интенсивная работа логической части сознания вовсе не означает полного бездействия внелогической. Образно говоря, можно утверждать, что внелогическая часть с сочувствием наблюдает мучения своей логической сестры.

Наконец, наступает момент, когда логическая часть сознания поднимает руки, работа прерывается, и ей даже неприятно вспоминать свои безрезультатные усилия. Это не преувеличение, чувство нежелания продолжить попытки решения непокорной задачи на этой стадии достаточно ясно выражено. В этот момент к активной работе приступает внелогическая часть сознания. В ее памяти имеется огромный

массив попыток решения задачи, все они были безрезультатны, но не бессмысленны. Кроме того, в памяти имеется и предшествующий опыт, прямого отношения к решаемой задаче не имеющий, но могущий оказаться полезным. Наблюдая этот хаос, внелогическая часть сознания стремится найти в нем хоть где-то гармонию, красоту. Здесь работа мозга аналогична той, которая описывалась выше, при попытке увидеть красоту в непонятной картине художника-абстракциониста. В обоих случаях в сознании живет уверенность, что оно наблюдает не бессмыслицу. Если бы это было не так, картину не экспонировали бы на выставке, а в случае с непокорной задачей ее не стали бы решать. В обоих случаях задан и некоторый критерий красоты — в случае с картиной по аналогии с другими, в случае с задачей он был сформулирован логической частью в виде типа ожидаемого решения. Аналогии можно продолжить: в обоих случаях для получения результата нужно время. В случае с картиной — длительное ее созерцание, в случае с задачей этот процесс может достаточно долго созреть в подсознании.

Здесь возникает вопрос о причинах, по которым внелогическая часть сознания продолжает подсознательно решать задачу, от которой логическая часть отказалась. Возможно, это связано с выработанной в процессе эволюции биологической необходимостью. Животное, увидев что-то непонятное, на всякий случай обратилось в бегство, а потом, когда мнимая или реальная опасность оказалась позади, его подсознание начинает приводить полученные впечатления в порядок, наводить в них гармонию, в ожидании следующих встреч. Аналогично и при добывании пищи — наводя подсознательно гармонию в своих имевших место неудачных и удачных попытках, животное оказывается более подготовленным к следующему разу. Это можно наблюдать и в человеческой практике, например при обучении езде на велосипеде. Известно, что первый день обучения всегда состоит из сплошных неудач и падений. Утром следующего дня, к удивлению обучаемого, у него все начинает получаться. За ночь подсознание ввело в хаос дневных впечатлений гармонию: вычленило из массы в целом неудачных попыток элементы удачных движений, «склеило» их в разумную последовательность, и обучающийся наутро не узнает себя. Из этих примеров видно, что подсознательная гармонизация хаоса впечатлений, то, что выше именовалось иногда «красотой», биологически разумна, даже необходима и, раз образовавшись, дает хорошие результаты даже при решении математических задач, хотя возникала эта способность к подсознательной гармонизации для совсем других

целей. Становится понятным и то, почему этим ведает внелогическая часть сознания. Дело в том, что логическая часть сознания возникла сравнительно поздно, ее нет у животных, а необходимость гармонизации, о которой шла речь выше, была нужна всегда: она упорядочивала представление о мире.

Конечно, все сказанное здесь не является решением проблемы подсознательной работы мозга, столкнувшегося с трудной математической задачей. Остается неясным и то, как именно идет этот процесс гармонизации, почему он иногда весьма длителен и измеряется многими днями, а иногда совсем короток. Действительно, все, кто размышлял об этом, писали, что итог гармонизации, решение трудной задачи, неожиданно возникал через большой промежуток времени. Известны, однако, случаи, когда решение приходило через десяток минут. Чемпион мира по шахматам Г. Каспаров описывает, как он в одной из партий, в трудной позиции, нашел ход, принесший ему победу. Обычно шахматисты в поисках удачного хода перебирают в уме многие варианты ходов, прослеживая их последствия, и выбирают наилучший. Как видно, они действуют строго логически. В описываемом случае такой логический подход не позволил Каспарову выбрать наилучший ход, все они были не слишком хороши, но он неожиданно увидел ход, который не вписывался в обычную логику, Каспаров подсознательно ощущал его силу, хотя и не мог объяснить своего чувства. Позже он говорил, что этот ход нельзя было выбрать путем перебирания вариантов, что его никогда не предложил бы ни один компьютер. Скорее всего, в этом случае сработал механизм подсознательной внелогической гармонизации, и из «хаоса» сыгранных шахматистом партий, из чувства красоты шахматной партии, внелогической части его сознания удалось увидеть красоту и в стоявшей на доске позиции.

Приведенный случай с шахматной партией наводит на мысль, что внелогическая часть нашего сознания значительно чаще вмешивается в деятельность логической его части, подсказывая правильные ходы прямо в процессе казалось бы спокойного хода работы с математическими выкладками. Поскольку такие подсказки не являются чем-то требующим многодневного перерыва в работе и касаются сравнительно мелких проблем, их просто не замечают, и соответственно, о них не говорят. Было бы крайне интересно проанализировать эту сторону вопроса более внимательно.

Последней стадией решения задачи, когда после многодневного перерыва в результате «озарения», был увиден выход из, казалось бы,

безвыходного положения, является оформление этого увиденного пути. Вновь включается логическая часть сознания, она проверяет догадку внелогической части (иногда, увы, «озарение» бывает ошибочным) и окончательно оформляет найденный результат

Заключение. Как видно из приведенных примеров, при решении задач, имеющих явно выраженный математический характер, иными словами, чисто логических, нередко решающую роль может играть внелогическая компонента нашего сознания, выработавшая в процессе биологической эволюции способность подсознательно производить гармонизацию хаотической массы впечатлений. При этом важную роль играет некоторый критерий, который иногда называют «чувством красоты».